

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

Japanese Appl. Publication  
No. Showa  
62-46358

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 55073568 A

(43) Date of publication of application: 03.06.80

(51) Int. Cl

B41J 3/04  
B41J 3/20

(21) Application number: 53146734

(22) Date of filing: 28.11.78

(71) Applicant: CANON INC

(72) Inventor:  
SATO KOJI  
TAKATORI YASUSHI  
HARA TOSHITAMI  
SHIRATO YOSHIAKI

(54) METHOD AND APPARATUS FOR RECORDING  
THROUGH EJECTION OF RECORDING MEDIUM  
LIQUID BY USING THERMAL ENERGY

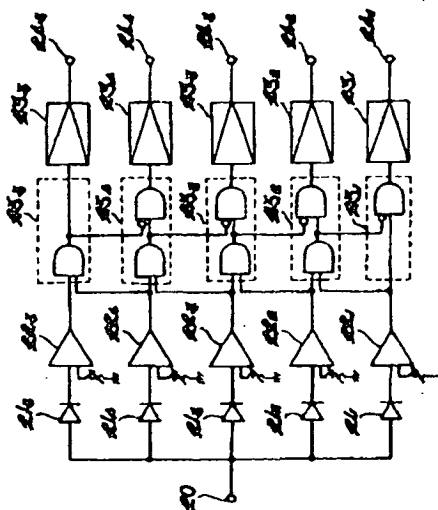
for receiving corresponding signals.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&amp;Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To record through simple control of the diameter of liquid drips and to enable to reproduce and record the tonal image, by causing state change of recording medium liquid through control of the area of recording medium liquid where heat is received from heat producing elements.

**CONSTITUTION:** In response to the level of an input signal, only one of terminals  $24_1W24_5$  is set into operation by means of comparators  $22_1W22_5$  and gate circuits  $25_1W25_5$ . Providing that a heat producing element having a smallest area is connected, for instance, to terminal  $24_1$  and one having a largest area is connected to terminal  $24_5$  in a recording head which comprises a plurality of heat producing elements having different areas, one of these terminals  $24_1W24_5$  is selectively set into operation in response to the level of input signal. In case that digital signals indicating a level is used, comparators can be omitted and driving circuits are driven selectively while serving as gates



S2 1 PN="55-073568"  
?t 2/5/1

2/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

00585968 \*\*Image available\*\*  
METHOD AND APPARATUS FOR RECORDING THROUGH EJECTION OF RECORDING MEDIUM  
LIQUID BY USING THERMAL ENERGY

PUB. NO.: 55-073568 [JP 55073568 A]  
PUBLISHED: June 03, 1980 (19800603)  
INVENTOR(s): SATO KOJI  
TAKATORI YASUSHI  
HARA TOSHITAMI  
SHIRATO YOSHIAKI  
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 53-146734 [JP 78146734]  
FILED: November 28, 1978 (19781128)  
INTL CLASS: [3] B41J-003/04; B41J-003/20  
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 44.7  
(COMMUNICATION -- Facsimile)  
JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)  
JOURNAL: Section: M, Section No. 27, Vol. 04, No. 116, Pg. 29, August  
19, 1980 (19800819)

ABSTRACT

PURPOSE: To record through simple control of the diameter of liquid drips and to enable to reproduce and record the tonal image, by causing state change of recording medium liquid through control of the area of recording medium liquid where heat is received from heat producing elements.

CONSTITUTION: In response to the level of an input signal, only one of terminals 24(sub 1)-24(sub 5) is set into operation by means of comparators 22(sub 1)-22(sub 5) and gate circuits 25(sub 1)-25(sub 5). Providing that a heat producing element having a smallest area is connected, for instance, to terminal 24(sub 1) and one having a largest area is connected to terminal 24(sub 5) in a recording head which comprises a plurality of heat producing elements having different areas, one of these terminals 24(sub 1)-24(sub 5) is selectively set into operation in response to the level of input signal. In case that digital signals indicating a level is used, comparators can be omitted and driving circuits are driven selectively while serving as gates for receiving corresponding signals.

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—73568

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>B 41 J 3/04  
3/20

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

7428—2C  
2107—2C

⑬ 公開 昭和55年(1980)6月3日

発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

⑭ 熱エネルギーによる記録媒体液吐出記録方法  
及び装置

⑮ 特 願 昭53—146734

⑯ 出 願 昭53(1978)11月28日

⑰ 発 明 者 佐藤康志  
川崎市高津区下野毛874⑱ 発 明 者 鷹取靖  
町田市本町田2424—1 町田木曾  
住宅ホ—12—404⑲ 発 明 者 原利民  
東京都文京区弥生1—5—15⑳ 発 明 者 白戸義章  
横浜市緑区すすき野3—3—2  
(8—302)㉑ 出 願 人 キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号

㉒ 代 理 人 弁理士 谷山輝雄 外3名

## 明 細 書

## 1. 発 明 の 名 称

熱エネルギーによる記録媒体液吐出記録方法  
及び装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 発熱体により吐出オリフィスを有する液室内の記録媒体液を加熱し、該記録媒体液に状態変化を生ぜしめ、これに基づく液室内圧の高まりに応じて前記記録媒体液の小液滴を前記オリフィスより吐出させ被記録部材上に記録する記録方法において、前記記録媒体液に作用する前記発熱体の熱作用面積を制御することを特徴とする熱エネルギーによる記録媒体液吐出記録方法。

2. 記録媒体液の小液滴を吐出飛翔させるための吐出オリフィスと、記録媒体液を満たすべき液室と、記録媒体液を補給するための供給口と、前記液室内の記録媒体に熱エネルギーを作用させるための発熱体とからなる記録ヘッドおよび前記発熱体を発熱させるためのパルス供給手段を備える記録装置において、前記発熱体は複数個配設

され前記パルス供給手段は記録すべき入力信号に応じて発熱体の熱作用面積を制御し得る如くした制御回路を包含することを特徴とする熱エネルギーによる記録媒体液吐出記録装置。

3. 前記発熱体が等熱作用面積の複数個の発熱体からなり、該発熱体のドライバ個数を選択することにより熱作用面積を制御する如くしたことを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の記録装置。

4. 前記発熱体が面積の異なる複数個の発熱体からなり、これら発熱体の一つを選択してドライバすることにより熱作用面積を制御する如くしたことを特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の記録装置。

## 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

本発明はノンインパクト記録方法及び装置に関し、特に液体噴射複写機やファクシミリプリンタの如き装置に用いるのに好適な小滴を吐出噴射する形式の所謂液体噴射記録方法及び装置に関するものである。さらに云えば、太字の太さを変え

てプリントしたり、階調画像を再現記録する方法及び装置に関する。

ノンインパクト記録法は、記録時に於ける騒音の発生が無視し得る程度に極めて小さいという点に於いて、最近関心を集めている。その中で高速記録が可能であり、しかも普通紙に特別の定着処理を必要とせずに記録の行える所謂インクジェット記録法は、極めて有力な記録法であつて、これ迄にも様々な方式が考案され改良が加えられて、商品化されたものもあれば現在も尚実用化への努力が続けられているものもある。

例えば記録媒体液と吐出オリフィス前方に配置されている電極との間に電界を掛けて静電的に吐出オリフィスより記録媒体液の小滴を吐出飛翔させる所謂電界制御方式がある。又別の方式で、記録媒体液に連続振動を与えて小滴を発生させるとともに、外部信号に従つて小滴を帯電制御し、一様に電界が掛けられている偏向電極間を飛翔させて記録を行なう帯電量制御方式がある。又別の方式で、ノズルと帯電電極間に掛ける電界強度を記

(3)

とする。すなわち微小発熱体により記録媒体液を加熱して該記録媒体液中に状態変化すなわち液体膨張又は気化を発生せしめ前記記録媒体液の体積変化を制御して前記記録媒体液の小液滴を吐出させ記録を行なうに当り前記記録媒体液に作用する熱作用面積を制御する事により、前記液滴径を変化させて記録を行なう記録方法及び装置を提供することを目的とする。

本発明の記録装置は構造上極めて簡単であつて、微細加工が容易に出来る為に記録ヘッド自体を従来に較べて格段に小型化し得、又記録速度を損なわずに、しかも簡便に液滴径を変化させた記録が出来るので太さの異なる文字印字や、階調性の高い画像記録が得られる。以下本発明を図面に従つて具体的に詳述する。

第1図は本発明の記録ヘッドによる記録原理を説明する為の説明図である。

記録ヘッドを構成する先端をノズルに形成した液室11内には、ポンプ等の適当な加圧手段又は静水圧によつて、それだけではオリフィス11より

(5)

特開 昭55-73568(2)

録信号に応じて変調することによつて小滴の霧化状態を制御する所謂霧化制御方式もある。さらには、外部信号に従つて、ピエゾ振動素子の機械振動を記録媒体液に与えて小滴吐出させる所謂オンデマンドピエゾ振動方式もある。

霧化制御方式は階調再現には優れた長を有するがカブリが生ずること及び記録ヘッドが複雑になること、さらに、記録に供されない記録媒体液の回収が必要であること等の諸問題が存する。他の方式で階調画像を再現する為には、単位面積当たりの記録媒体液滴数を変えるか、又は液滴径を変える必要があるが前者の方法では記録時間が長くなるかといつた問題があるし、後者の方法では未だ充分な階調が得られていないのが実状である。本発明出願人はこれ等従来とは根本的に思想を異にする全く新規な記録媒体液小滴の発生法及び装置を特願昭52-118798号に於て提示した。

本発明は上記発明に改良を加え、簡便に液滴径を制御して記録する方法及び装置、さらには階調画像を再現する方法及び装置を提供する事を目的

(4)

り吐出されない程度で圧力Pが加えられて、記録媒体液11が供給されている。今オリフィス11よりLの距離の液室11内にある記録媒体液11aが幅ΔLの部分において、図示されない微小発熱体から熱エネルギーの作用を受けると記録媒体液11aの発熱体に近接した部分に状態変化が生じその結果液室11内の圧力が高まり液室11の幅ΔL内に存在する記録媒体液11bの一部分がオリフィス11より吐出されて被記録部材14方向に飛翔して、被記録部材14上の所定位置に付着する。而して発熱体の発熱が停められると記録媒体液11a中の前記幅ΔLの部分には後続記録媒体液が補給される。記録媒体液11に熱エネルギーを時間的に不連続化して作用させ、この作用させる熱エネルギーに記録情報を担わせることが出来る。すなわち記録情報信号に従つて、発熱体をパルス的に発熱させるので、記録媒体液11中に状態変化が発生してオリフィス11より吐出噴射する小滴11はどれも記録情報を担つており、従つてそれ等の縁で被記録部材14に付着して所望の記

(6)

録が行なわれる。オリフィス1：より吐出されて飛翔する記録媒体液の小滴1：の大きさは、作用させる熱エネルギー量、ノズル1：内に存在する記録媒体液の熱エネルギーの作用を受ける部分1：の幅Δと、ノズル1：の内径d、オリフィス1：の位置より熱エネルギーの作用を受ける位置迄の距離L、記録媒体液に加えられる圧力P、記録媒体液の比熱、熱伝導率、及び熱膨張係数等に依存する。

本発明は、上記原理に基づき入力される信号に従つて、記録媒体液の熱エネルギーの作用を受ける部分1：の幅Δと、ノズル1：の大きさを制御して飛翔小滴の大きさを変えて記録する具体的な方法及び装置を提供する。

次に本発明を第2図以下の実施例にもとづいて説明する。

第2図乃至第4図に示すように発熱体を含む発熱体基板1はヒートシンク2上に設置され、表面を溝付プレート3に被われて、発熱体基板1と溝付プレート3との接合部に於いて液室11を形成

(7)

選択電極8：乃至8：と共通電極9間に電圧が印加されると発熱体7：乃至7：は通電され発熱する。

第4図は、本発明の記録ヘッドの構造及び動作を説明する為の図である。溝付プレート3には図中誇張して示されているが微細な溝が設けられており、この溝は、溝付プレート3と発熱体基板1の接合によつて液室11を形成する。また、溝付プレート3上には供給口4が設けられている。供給口4には微細なゴミ等を除去する為のフィルタ12、該フィルタを保持するためのフィルター保持ブロック13、外部からインクを供給する為のパイプ14を保持するパイプ導入ゴム15、及び該ゴムを保持する為の保持部材16とが図示の如く設けられる。さらに溝付プレート3にはインク導入時の気泡除去及び清掃を目的とした開口が設けられておりリング17及び栓5によつて閉じられている。さらに液室11の先端にはオリフィス板6が設けられているが、該オリフィス板6は所望の形状の小滴を得る為のもので液室11の先端

(9)

している。一方溝付プレート3にはインクを供給する為のインク供給口4と、インク供給時の気泡除去及びヘッド特に液室11の清掃を容易にすることを目的とした栓5が設けられている。さらに液室11の先端にはオリフィス板6が設けられている。

第3図は発熱体基板1を説明するもので同図中発熱体基板1上には保温特性と平滑性を目的とした図示されないベース層があり、その上に複数個の発熱体7：乃至7：、選択電極8：乃至8：、共通電極9、及び破線で示した絶縁保護層10が形成されている。具体的な実施態様を説明すればまず $Al_2O_3$ 基板上にベース層として $SiO_2$ をスパッタリングし、次いで発熱体として $ZrB_2$ 、電極として $Al$ を積層した後、選択ホトエッチングで発熱体を形成し、続いて $SiO_2$ をスパッタリングして絶縁保護層として形成された。発熱体の大きさは例えば長さ(ノズルの幅方向)150  $\mu m$  幅(ノズルの吐出方向)200  $\mu m$  程度の大きさである。

(8)

自体をオリフィスに形成している場合は必ずしも必要でない。

第4図に於て誇張して示す如く発熱体は液室11の長手方向に複数個7：乃至7：が並べられ、これに通電されるとその発熱により接しているインクが状態変化をおこす。この状態変化は液体膨張および気化を含むもので、図中これを模式的に気泡18として示す。この気泡18が発生する事によつて液室11内の圧力が高まりオリフィス板6からはインクの小滴19が吐出する。しかも、以下に述べる様子を制御によつて、異なる径のインク小滴が吐出される事が確認された。発熱体7：乃至7：を同一面積にした場合通電する個数を変える事により発生する気泡18の総体積が変わり、従つて吐出される小滴径が変わる。これは通電する個数によつて発熱体の表面積が変わる為に結果として気泡18の総体積が変わる為である。この事は別の実施例で異なる面積の発熱体を複数個液室の長手方向に並べて選択通電した実験でも確認された。すなわち異なる面積の発熱体を複数個発

(10)

熱体基板上に形成し、この発熱体を選択して選電したところ、吐出する小滴径が異なる事実が確認されたのである。

以上に述べた制御の図様を第5図に示す。縦軸に小滴の径を横軸にドライブする発熱体の個数をとってプロットしたところ曲線aが得られた。さらにパルス幅かつ又はパルス振幅を大きくして熱エネルギーを大きくしたところ曲線bが得られた。曲線aは小滴吐出を得るに必要な最小熱エネルギーでの特性を示す曲線である。横軸の発熱体の個数は、発熱体の面積を意味するものである。

次に本発明のドライブ方法について説明する。第6図は発熱体のドライブ個数を変えて駆動する為の制御回路を示すブロック図である。入力端子20から入力した入力信号は各バッファ回路21、乃至21を経てコンパレータ22、乃至22に導かれる。コンパレータ22は1番低い入力信号レベルで出力するものでコンパレータ22は最も大きな入力信号レベルで初めて出力するものである。各コンパレータ22、乃至22から

(11)

出力された信号はドライブ回路23、乃至23に入る。各ドライブ回路23、乃至23は出力の所望のパルス幅及びパルス振幅にセットされている。ドライブ回路からの電圧又は電流は出力端子24、乃至24から各選択電極に接続され各発熱体をドライブする。今ドライブ回路のパルス幅パルス振幅をすべて同一にしておく低いレベルの入力信号では端子24、からのみ出力され、大きなレベルでは端子24、24、24、24、24、24、がすべて導通状態となり、各入力信号レベルに応じて、ドライブする発熱体の個数が変わる。

さらにドライブ回路23、乃至23が第1番から第5番の順にパルス幅、パルス振幅を大きくするように調整されているとさらに大きな小滴径の変化が得られる。

次に第2のドライブ方法を第7図を用いて説明する。同図は複数の発熱体の面積が異なる時に、発熱体を選択して駆動するのに用いられる制御回路を示すブロック図である。すなわち入力信号レベルに

(12)

応じて端子24、乃至24のいずれか1つのみが駆動状態になる。コンパレータ22、乃至22及びゲート回路25、乃至25はその為の回路である。

例えば、発熱体の面積が異なつて形成されたヘッドで端子24、に接続された発熱体が最も小さく端子24、には最も大きい面積の発熱体が接続されているとすると入力信号レベルによつて、端子24、から端子24、まで選択して駆動状態になる。いずれのドライブ方法も入力信号をアナログの場合で説明したがレベルを示すデジタルの信号が入力される様な形態では、コンパレータは不要でありドライブ回路が信号に従つたゲートを受けて選択されて駆動される。

以上説明した様に本発明により、入力信号に従つて記録媒体液を加熱する熱作用面積を制御することにより、記録媒体液中に異なる体積変化を生ぜしめ液滴径を制御した記録が出来た。すなわちプリンターとしての応用では線の太さを変えた記録が出来、また階調画像記録に於て、記録速度を

(13)

損なわずに良好な再現が可能となつた。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の記録ヘッドによる記録原理図、

第2図は、本発明の記録ヘッドの斜視図、

第3図は、本発明による発熱体差板図、

第4図は、本発明による記録ヘッド説明図、

第5図は、等熱作用面積発熱体の個数と吐出小滴径の相関図、

第6図は、本発明による発熱体の駆動回路図、

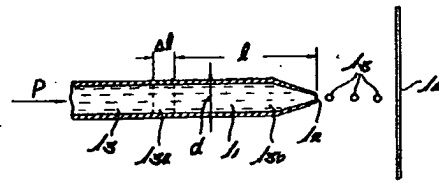
第7図は、本発明による発熱体の駆動回路図である。

1…液室、1…オリフィス、1…記録媒体、1…被記録部材、1…記録小滴、1…発熱体基板、2…ヒートシンク、3…溝付プレート、4…インク供給口、5…栓、6…オリフィス板、7<sub>1</sub>～7<sub>5</sub>…発熱体、8<sub>1</sub>～8<sub>5</sub>…選択電極、9…共通電極、10…絶縁保護層、11…液室、12…フィルタ、13…保持ブロック、14…パイプ、15…パイプ導入ゴム、16…保持部材、

(14)

17…Oリング、18…状態変化部（気泡）、  
19…小滴、20…入力端子、21、…21、…  
パンプアップ回路、22、…22、…コンプレータ、  
23、…23、…ドライブ回路、24、…24、…  
出力端子、25、…25、…ゲート回路。

第 1 図



代理人

谷 山 輝 雄



本 多 小 平



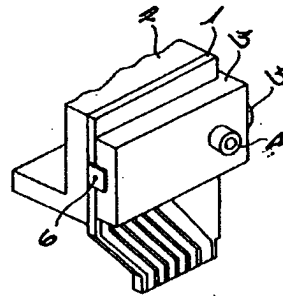
岸 田 正 行



新 部 興 治

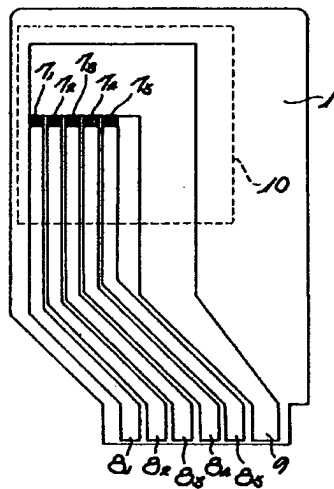


第 2 図

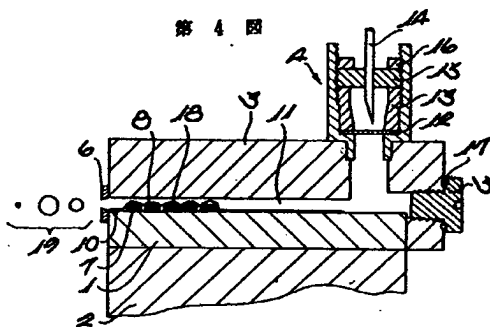


(15)

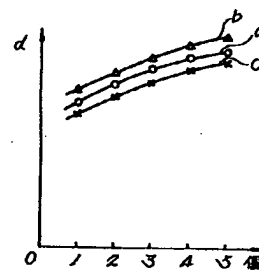
第 3 図



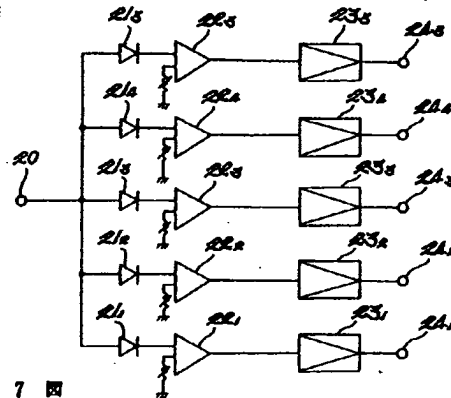
第 4 図



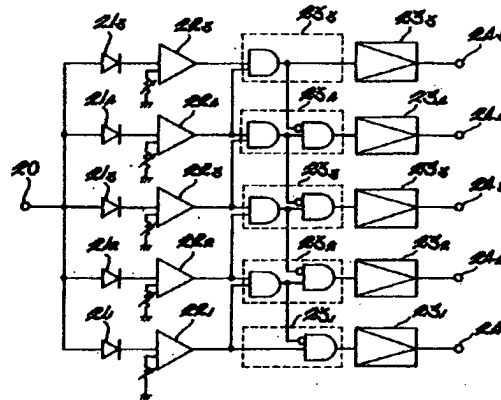
第 5 図



第 6 図



第 7 図



## 手 続 補 正 書 (方 式)

昭和 54 年 4 月 25 日

補 正 書

特 許 庁 長 官 熊 谷 善 二 殿

本 願 明 細 書 中 下 記 事 項 を 補 正 い た し ま す。

## 1. 事 件 の 表 示

昭和 53 年 特 許 願 第 146734 号

## 2. 発 明 の 名 称

熱エネルギーによる記録媒体液吐出記録方法  
及び装置

## 3. 補 正 を す る 者

事件との関係 出 願 人

住 所 (居 所) 東京都大田区下丸子3丁目30番3号

氏 名 (名 称) (100) キヤノン株式会社

## 4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目6番2号丸の内八重洲ビル330

氏 名 (3667) 谷 山 輝 雄 3 名

## 5. 補 正 命 令 の 日 付

昭和 54 年 3 月 27 日

## 6. 補正により増加する発明の数

7. 補 正 の 対 象  
明細書8. 補 正 の 内 容  
別紙のとおり  
明細書

記

## 1. 第 1 頁 2 行目に

「1. 発明の名称」とあるを

「1. 発明の名称」と訂正する。

代理人 谷 山 輝 雄

本 多 小 平

岸 田 正 行

新 部 興 治